

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang

Glukosa adalah sebuah komponen yang penting dalam darah. Glukosa yang terdapat dalam darah biasa disebut sebagai glukosa darah. Glukosa darah berada di dalam plasma darah walaupun dalam jumlah yang kecil bersamaan dengan mineral-mineral lain.<sup>1</sup>

Penentuan kadar glukosa darah menjadi salah satu tolok ukur dalam diagnosis diabetes melitus.<sup>2,3</sup> *American Diabetes Association* (ADA) membagi status glukosa menjadi dua, yaitu normoglikemia dan hiperglikemia.<sup>2</sup> Menurut *World Health Organization* (WHO), keadaan normoglikemia tidak bisa didefinisikan karena kurangnya data mengenai kondisi glukosa darah yang disebut normal secara akurat. Oleh karena itu, WHO mengasosiasikan istilah normoglikemia sebagai keadaan dimana glukosa darah yang berisiko rendah terhadap diabetes dan penyakit kardiovaskular.<sup>3</sup> ADA membagi keadaan hiperglikemia menjadi dua, yaitu *impaired fasting glucose* (IFG) atau *impaired glucose tolerance* (IGT), keadaan ini secara umum disebut sebagai pradiabetes atau hiperglikemia intermediet, dan diabetes melitus.<sup>2</sup>

Orang dengan hiperglikemi, seperti ibu hamil dan penderita diabetes melitus, sangat membutuhkan pemeriksaan glukosa darah yang akurat guna menentukan langkah pengawasan dan penanganan atau terapi.<sup>3,4</sup> WHO dalam publikasinya “*Definition of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycemia*”

merekomendasikan pemeriksaan darah dengan sampel darah vena. Hal ini disebabkan banyaknya penggunaan sampel darah kapiler dalam pengukuran glukosa darah dengan metode *point of care testing* (POCT). Menurut WHO dalam artikel yang sama, profil glukosa darah kapiler dan darah vena akan sama hanya pada kondisi puasa dan akan berbeda pada keadaan post-prandial.<sup>3</sup>

Untuk menentukan kadar glukosa darah dilakukan pemeriksaan darah khusus untuk memeriksa kadar glukosa darah. Dalam pemeriksaan ini akan dilakukan prosedur pengambilan darah vena (*phlebotomy*). Pengambilan darah vena akan menggunakan spuit, pada umumnya bervolume 3cc, pada *vena mediana cubiti* dan dimasukkan dalam tabung baik tabung serum maupun tabung berisi antikoagulan natrium fluorida (NaF). Darah dalam tabung segera dipisahkan antara sel dan serum atau plasma darah dengan cara sentrifugasi. WHO merekomendasikan sentrifugasi sampel darah dilakukan sebelum waktu 30 menit setelah darah dialirkan ke dalam tabung dan pemeriksaan segera dilakukan sesegera mungkin.<sup>3</sup> Serum atau plasma yang telah dipisahkan dari sel darah kemudian diambil sebagai sampel dan dilakukan pengukuran terhadap kadar glukosanya menggunakan metode enzimatik seperti heksokinase atau glukosa oksidase (GOD).

Sampel darah yang diperiksakan dalam pemeriksaan glukosa sangat rentan terhadap glikolisis secara *in vitro* yang menurunkan 5-7% dari kadar glukosa darah sampel per jamnya.<sup>5,6</sup> Proses glikolisis ini akan meningkat apabila terdapat keadaan seperti leukositosis namun bisa diturunkan dengan pembekuan sampel. Untuk menghindari adanya penurunan kadar glukosa darah akibat sedikit

tertundanya pemeriksaan, baik akibat terhambatnya transportasi dari tempat pengambilan sampel ke laboratorium ataupun keterbatasan analisis dan alat serta bahan, digunakan antikoagulan yang dapat mengintervensi terjadinya glikolisis, yaitu natrium fluorida (NaF).<sup>5,7</sup> Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa penambahan natrium fluorida berpengaruh dalam meminimalisasi glikolisis *in vitro*.<sup>5,7-9</sup>

Tabung NaF dicirikan dengan tutup warna abu-abu dan sudah berisikan NaF dan kalium oksalat. Natrium fluorida adalah agen utama untuk menghambat glikolisis dengan menghambat enzim enolase.<sup>10</sup> Oksalat, sebagai tambahan, adalah agen antikoagulan dengan mengendapkan kalsium.<sup>5,11</sup> Secara teoritis, kadar glukosa pada plasma NaF dapat bertahan selama 4 jam dalam suhu ruangan.<sup>5</sup>

Pada penelitian oleh Erny Julitania, dinyatakan bahwa glukosa darah pada plasma NaF dapat bertahan selama 2 jam,<sup>8</sup> namun penelitian lain yang dilakukan oleh Manfred Fobker menyimpulkan bahwa kadar glukosa darah pada plasma NaF dapat bertahan selama 24 jam dengan penurunan rata-rata sebanyak 2,2%.<sup>9</sup> Hal ini tentu menyimpang dari kajian teori yang selama ini diketahui bahwa dengan antikoagulan NaF, kadar glukosa akan tetap cenderung stabil dalam tempo 4 jam dalam suhu ruangan.<sup>5</sup> Kontroversi inilah yang menarik perhatian peneliti untuk meneliti tentang kadar glukosa serum dan plasma NaF. Untuk itu penelitian ini haruslah dilanjutkan untuk mengetahui secara tepat tentang kontroversi kadar glukosa serum dan plasma NaF.

## **1.2 Rumusan masalah**

### **1.2.1 Masalah umum**

Apakah terdapat perbedaan kadar glukosa serum dan plasma natrium fluorida (NaF) dengan penundaan pemeriksaan?

### **1.2.2 Masalah khusus**

- 1) Apakah terdapat perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF pada waktu sebelum 2 jam?
- 2) Apakah terdapat perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF pada waktu 4 jam?
- 3) Apakah terdapat perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF pada waktu 8 jam?
- 4) Apakah terdapat penurunan kadar glukosa serum pada waktu sebelum 2 jam, 4 jam, dan 8 jam?
- 5) Apakah terdapat penurunan kadar glukosa plasma NaF pada waktu sebelum 2 jam, 4 jam, dan 8 jam?

## **1.3 Tujuan penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Membuktikan perbedaan kadar glukosa pada serum dan plasma NaF.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- 1) Membuktikan perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF pada pemeriksaan glukosa darah sebelum 2 jam.

- 2) Membuktikan perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF pada pemeriksaan glukosa darah pada waktu 4 jam.
- 3) Membuktikan perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF pada pemeriksaan glukosa darah pada waktu 8 jam.
- 4) Mengetahui penurunan kadar glukosa serum pada pemeriksaan glukosa sebelum 2 jam, 4 jam, dan 8 jam.
- 5) Mengetahui penurunan kadar glukosa plasma NaF pada pemeriksaan glukosa sebelum 2 jam, 4 jam, dan 8 jam.

#### **1.4 Manfaat penelitian**

- 1) Bagi ilmu pengetahuan:

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi dan menambah wawasan mengenai perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF dengan penundaan pemeriksaan.

- 2) Bagi klinisi:

Penelitian ini diharapkan memberi informasi pada klinisi dan analis mengenai efek penundaan pemeriksaan sampel glukosa dan perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF.

- 3) Bagi penelitian selanjutnya:

Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dari penelitian berikutnya mengenai faktor interferensi glukosa darah.

### 1.5 Keaslian penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian dibanding dengan penelitian sebelumnya.

No	Penulis	Judul	Metode dan Sampel	Hasil
1	Julitania, Erny (2011) <sup>8</sup>	Perbandingan Stabilitas Kadar Glukosa Darah dalam Sampel Serum dengan Plasma Natrium Fluorida (NaF)	Menggunakan metode POCT dan enzimatik GOD. Sampel sebesar 32 orang pria tidak puasa.	Kadar glukosa darah pada tabung plasma NaF akan turun bermakna setelah 2 jam
2	Fobker, Manfred (2014), dalam <i>Clinical Chemistry</i> . <sup>9</sup>	Stability of Glucose in Plasma with Different Anticoagulants	Menggunakan metode <i>hexokinase assay</i> dan sampel menggunakan 6 tabung berisi antikoagulan: NaF/Na <sub>2</sub> EDTA, NaF/buffer sitrat, NaF/Na-heparin, NaF/K <sub>2</sub> Oxalate, dan K <sub>2</sub> EDTA.	Pada tabung dengan NaF/buffer sitrat, kadar glukosa akan relatif stabil selama 24 jam.
3	Gambino, Raymond, <i>et al</i> (2009), dalam <i>Clinical Chemistry</i> . <sup>7</sup>	Acidification of Blood Is Superior to Sodium Fluoride Alone as an Inhibitor of Glycolysis	Menggunakan metode <i>hexokinase assay</i> dengan sampel darah vena tidak puasa, dimasukkan dalam tabung SST, NaF/K <sub>2</sub> Oxalate, Na-heparin	Penambahan buffer sitrat efektif menurunkan efek glikolisis (0,3% dibanding 4,6% pada tabung NaF dan Na-oksalat).

Penelitian serupa pernah dilaksanakan sebelumnya, namun masih terdapat kontroversi akibat hasil yang berbeda-beda. Penelitian pertama menggunakan sampel seluruhnya laki-laki, sedangkan pada penelitian ini merupakan *random sampling* dengan sampel laki-laki dan perempuan. Pengambilan sampel pada penelitian kedua tidak dilakukan random dan berfokus pada perbandingan kemampuan penghambatan glikolisis dari berbagai antikoagulan. Penelitian ini lebih berfokus pada penurunan kadar glukosa serum dan plasma NaF akibat penundaan pemeriksaan.

Penelitian-penelitian sebelumnya belum dapat diterapkan di Indonesia, sehubungan dengan ketersediaan tabung dan antikoagulan. Tabung antikoagulan untuk pemeriksaan glukosa darah yang tersedia di Indonesia pada umumnya adalah NaF yaitu campuran NaF dengan kalium oksalat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF, sehingga dapat diterapkan dalam praktik laboratorium.